

特開平8-338506

(43)公開日 平成8年(1996)12月24日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

F 1 6 H 47/04

9526-3 J

F 1 6 H 47/04

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 FD (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平7-168014

(22)出願日 平成7年(1995)6月9日

(71)出國人 000001236

株式会社小松製作所

東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72)発明者 高鳥 修

石川県小松市符津町ツ23 株式会社小松製
作所粟津工場内

(72) 発明者 福田 栄一

石川県小松市符津町ツ23 株式会社小松製作所粟津工場内

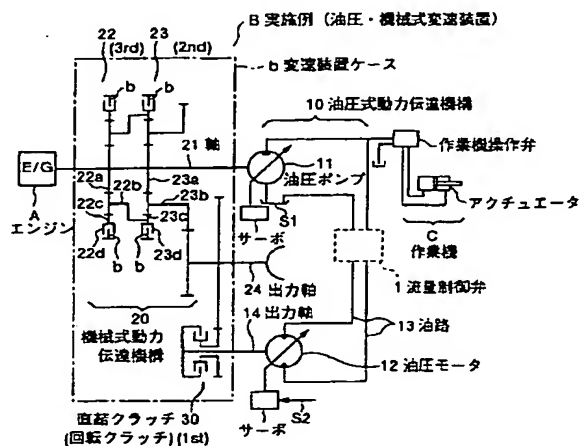
(74) 代理人 弁理士 橋爪 良彦

(54)【発明の名称】 油圧機械式変速装置

(57)【要約】

【目的】 単純な構成で利点を最大引き出せる油圧機械式変速装置を提供する。

〔構成〕 油圧ポンプ及び油圧モータによる油圧式動力伝達機構と、歯車による機械式動力伝達機構とを切換え使用可能に設けて入力回転を変速し出力する油圧機械式変速装置において、(a) 機械式動力伝達機構 20 は少なくとも 1 つの遊星歯車機構を備えると共に、この機械式動力伝達機構 20 の出力軸 24 を直接外部へ出力可能に設け、(b) 油圧式動力伝達機構 10 の油圧ポンプ 11 及び油圧モータ 12 は可変容量式とし、かつ、(c) 油圧式動力伝達機構 10 の出力軸 14 と機械式動力伝達機構 20 の出力軸 24 との間に 1 つの直結クラッチ 30 を設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 油圧ポンプ及び油圧モータによる油圧式動力伝達機構と、歯車による機械式動力伝達機構とを切換え使用可能に設けて入力回転を変速し出力する油圧機械式変速装置において、(a) 機械式動力伝達機構 20 は少なくとも 1 つの遊星歯車機構を備えると共に、この機械式動力伝達機構 20 の出力軸 24 を直接外部へ出力可能に設け、(b) 油圧式動力伝達機構 10 の油圧ポンプ 11 及び油圧モータ 12 は可変容量式とし、かつ、(c) 油圧式動力伝達機構 10 の出力軸 14 と機械式動力伝達機構 20 の出力軸 24 との間に 1 つの直結クラッチ 30 を設けたことを特徴とする油圧機械式変速装置。

【請求項 2】 前記直結クラッチ 30 を変速装置ケース b の潤滑油面 H よりも高い位置に設けたことを特徴とする請求項 1 記載の油圧機械式変速装置。

【請求項 3】 油圧ポンプ及び油圧モータによる油圧式動力伝達機構と、歯車による機械式動力伝達機構とを切換え使用可能に設けて入力回転を変速し出力する油圧機械式変速装置において、(a) 機械式動力伝達機構 20 は 2 つの遊星歯車機構 22、23 を備えると共に、この機械式動力伝達機構 20 の出力軸 24 を直接外部へ出力可能に設け、(b) 油圧式動力伝達機構 10 の油圧ポンプ 11 及び油圧モータ 12 は可変容量式とし、かつ、(c) 油圧式動力伝達機構 10 の出力軸 14 と機械式動力伝達機構 20 の出力軸 24 との間に 1 つの回転クラッチ 30 を変速装置ケース b の潤滑油面 H よりも高い位置に設けたことを特徴とする油圧機械式変速装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば走輪式油圧ショベル等の変速装置として、好適に使用できる油圧機械式変速装置に関する。

【0002】

【従来の技術】変速装置は、機械式、油圧式（いわゆる HST）、油圧機械式、ベルト式等、各種知られる。またこれら各形式も、例えば機械式が選択摺動式、常時啮合式、同期啮合式、遊星歯車式等と分類されるように、それぞれ分類される。

【0003】ところで上記各種変速装置の内、油圧機械式は、油圧ポンプ及び油圧モータによる油圧式動力伝達機構と、歯車による機械式動力伝達機構とを切換え使用可能に設けて入力回転を変速し出力するものである。そして近時、高トルクが得られる油圧式動力伝達機構を低速出力時に用い、他方、高伝達効率が得られる機械式動力伝達機構を高速出力時に用いる、例えば次のような油圧機械式変速装置が知られる。

【0004】（1）特開平 5 - 4 4 8 1 5 号公報記載の油圧機械式変速装置（本出願人による先の提案）は、機械式動力伝達機構と油圧式動力伝達機構とで 2 つの遊星歯車機構を共用し、かつ 4 つの直結クラッチを用いるこ

とにより、前後進各 3 速の油圧式変速走行と、前後進各 3 速の機械式変速走行との切換えを可能としている。

【0005】（2）特開平 6 - 1 5 9 4 7 4 号公報記載の油圧機械式変速装置は、機械式動力伝達機構と油圧式動力伝達機構とで 4 つの複軸クラッチを共用し、かつ 2 つの直結クラッチを用いることにより、回送時における後進 1 速及び前進発進時の油圧式走行並びに前進 1 速～前進 4 速の機械式走行と、作業走行時における前進 1 速～前進 4 速の油圧式走行との切換えを可能としている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで例えば走輪式油圧ショベルのように、油圧駆動される作業機を別途備えた自走車両では、低速走行しつつ作業機をフル駆動する機会が極めて多い。また公道では高速移動も要求される。このような自走車両に対し油圧機械式変速装置を搭載すれば、低速走行時は、油圧式動力伝達機構を用いることにより、しかも HST のように油圧ポンプ及び油圧モータを可変容量式とした油圧式動力伝達機構を用いることにより、前後進切換えを効率良く行うことができ、高トルクで発進でき、無段変速でき、かつ走行速度に係わらず作業機に対し大きな油圧馬力を分配でき、他方、高速走行時は、機械式動力伝達機構を用いることにより高伝達効率の走行を行えるという利点がある。しかるに上記従来技術は次のような問題点がある。

【0007】上記従来の 2 事例の油圧機械式変速装置は、油圧式動力伝達機構の油圧ポンプ及び油圧モータが可変容量式であるか否かが明記されていない。仮に 2 事例の油圧ポンプ及び油圧モータを可変容量式であるとするならば、それ自体が無段変速できるのであるから、これら 2 事例が「2 つの遊星歯車装置や 4 つの複軸クラッチによって多段変速化されている」ことの趣旨が不明となる。また 2 事例は、多段変速された油圧式走行と、同じく多段変速された機械式走行とを切換え可能とするために多数の直結クラッチを用いるが、これでは構造が複雑となるばかりである。即ち、2 事例は、上記説明の油圧機械式変速装置の利点を十分引き出せたものとは言えないのである。

【0008】本発明は、上記従来技術の問題点に鑑み、単純な構成で油圧機械式変速装置の利点を最大引き出した油圧機械式変速装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明に係わる油圧機械式変速装置は、例えば図 1 を参照して説明すれば、油圧ポンプ及び油圧モータによる油圧式動力伝達機構と、歯車による機械式動力伝達機構とを切換え使用可能に設けて入力回転を変速し出力する油圧機械式変速装置において、(a) 機械式動力伝達機構 20 は少なくとも 1 つの遊星歯車機構を備えると共に、この機械式動力伝達機構 20 の出力軸 24 を直接外部へ出力可能に設け、(b) 油圧式動力伝達機構 10 の油

圧ポンプ 11 及び油圧モータ 12 は可変容量式とし、かつ、(c) 油圧式動力伝達機構 10 の出力軸 14 と機械式動力伝達機構 20 の出力軸 24 との間に 1 つの直結クラッチ 30 を設けたことを特徴としている。

【0010】また、上記構成において、直結クラッチ 30 を変速装置ケース b の潤滑油面 H よりも高い位置に設けてもよい。

【0011】より具体的は、油圧ポンプ及び油圧モータによる油圧式動力伝達機構と、歯車による機械式動力伝達機構とを切換え使用可能に設けて入力回転を変速し出力する油圧機械式変速装置において、(a) 機械式動力伝達機構 20 は 2 つの遊星歯車機構 22、23 を備えると共に、この機械式動力伝達機構 20 の出力軸 24 を直接外部へ出力可能に設け、(b) 油圧式動力伝達機構 10 の油圧ポンプ 11 及び油圧モータ 12 は可変容量式とし、かつ、(c) 油圧式動力伝達機構 10 の出力軸 14 と機械式動力伝達機構 20 の出力軸 24 との間に 1 つの回転クラッチ 30 を変速装置ケース b の潤滑油面 H よりも高い位置に設けたことを特徴とする油圧機械式変速装置でもよい。

【0012】

【作用】上記構成によれば、機械式動力伝達機構 20 に遊星歯車機構を採用して小さなスペースで大きな減速比が 1 段又は多段得られるようにしてある。また、油圧式動力伝達機構 10 に可変容量式の油圧ポンプ 11 及び油圧モータ 12 を採用し、それ自体で無段変速できるようにしてある。そして直結クラッチ 30 は、只 1 つとし、これを接続することにより、油圧式動力伝達機構 10 の出力が機械式動力伝達機構 20 の出力に変わって外部へ出力可能とされている。

【0013】そしてこれらの有機的結合の結果として、直結クラッチ 30 を接続して油圧式動力伝達機構 10 の出力回転を外部への出力とするときは、その回転速度に関わりなく、駆動源を同じくする他のアクチュエータに対して所望の馬力を供給することを達成している。また上記構成によれば、油圧式動力伝達機構 10 それ自体が無段変速可能であるため、従来技術のように複数の遊星歯車装置や複軸クラッチを油圧式動力伝達機構 10 と機械式動力伝達機構 20 とで共用させかつ油圧式走行と機械式走行とを多段変速させる必要がなく、機械式動力伝達機構 20 のみを油圧式動力伝達機構 10 とは無関係に多段変速可能としている。従って従来技術のように、油圧式走行と機械式走行との多段変速間の切換用に必要とされる複数の直結クラッチは不要となる。そこで上記構成では、只 1 つの直結クラッチ 30 を採用している。即ち、上記構成によれば、構造のコンパクト化は元より、油圧機械式変速装置の利点を最大に引き出せるようになる。

【0014】尚、直結クラッチ 30 を潤滑油面 H よりも高い位置に設けたため、直結クラッチ 30 による潤滑油

のかき回しがなくなる。この結果、潤滑油のかき回しによる動力伝達効率の低下や潤滑油の泡立ち等の不都合発生も阻止できる。

【0015】

【実施例】実施例を、そのギヤスケルトンである図 1 を参照して説明する。図 1 において、実施例 B なる油圧機械式変速装置は、図示しない走輪式油圧ショベル（以下、単に「例機」とする）に搭載されている。このため、例機のエンジン A は、本実施例 B と、油圧ショベルなる作業機 C とに動力を必要量配分可能とされる必要がある。

【0016】即ち、実施例 B は、図 1 に示すように、油圧式動力伝達機構 10 と、機械式動力伝達機構 20 と、1 個の直結クラッチ 30 とを備えている。尚、油圧式動力伝達機構 10 の一部（出力軸 14）と、機械式動力伝達機構 20 と、直結クラッチ 30 とは、変速装置ケース b に内蔵されている。詳しくは次の通りである。

【0017】油圧式動力伝達機構 10 は、オペレータの指令と作業機 C の状態とによりマイコン制御された指令 S1 を受け、この指令 S1 に応じた必要最適油量を吐出するように、押し退け容積を変化する可変容量式油圧ポンプ 11（以下、単に「ポンプ 11」とする）と、オペレータやマイコン等からの指令 S2 を受け、この指令 S2 に応じた必要最適トルクを得るように、押し退け容積を変化する可変容量式油圧モータ 12（以下、単に「モータ 12」とする）と、油路 13 とで油圧回路を構成している。尚、ポンプ 11 及びモータ 12 は、変速装置ケース b におけるエンジン A の装着面とは反対側面に装着し、実施例 B のコンパクト化に寄与させてある。

【0018】機械式動力伝達機構 20 は、一端でエンジン A から回転力を入力し、他端で前記ポンプ 11 を駆動する主軸 21 を備えている。主軸 21 には、2 つの遊星歯車機構 22、23 のサンギヤ 22a、23a が固設してある。図示左側の遊星歯車機構 22 のブラネットキャリア 22b と、図示右側の遊星歯車機構 23 のリングギヤ 23c とは一体連結され、また図示右側の遊星歯車機構 23 のブラネットキャリア 23b は出力軸 24 にギヤ連結されている。出力軸 24 は図示しないドライブシャフトに接続され、差動機や終減速機等を介して出力回転をホイールへ伝えることにより例機を自走可能としている。

【0019】従って遊星歯車機構 22 のリングギヤ 22c を空転させ、かつ遊星歯車機構 23 のリングギヤ 23c を変速装置ケース b に固定させて得られる出力軸 24 の回転速度は、遊星歯車機構 22 のリングギヤ 22c を変速装置ケース b に固定させ、かつ遊星歯車機構 23 のリングギヤ 23c を空転させて得られる出力軸 24 の回転速度よりも低速となる。

【0020】具体的には、本実施例では、クラッチ 23d へ図示しない油圧回路から圧油を送ってリングギヤ 2

3cを変速装置ケースbに固定し、かつクラッチ22dの圧油をドレンさせてリングギヤ22cを空転させることにより、出力軸24の低速回転を達成している。他方、前記とは逆に、クラッチ22dへ図示しない油圧回路から圧油を送ってリングギヤ22cを変速装置ケースbに固定し、かつクラッチ23dの圧油をドレンさせてリングギヤ23cを空転させることにより、出力軸24の高速回転を達成している。これらクラッチ22d、23dへの圧油の給排は、オペレータ席の変速レバーやマイコンからの指令によって行っている。

【0021】尚、前記モータ12の出力軸14には、この出力軸14の回転を前記出力軸24に断続自在に伝達する1つの回転クラッチ30が設けてある。即ち、オペレータ席からの変速レバーやマイコン等からの指令に基づき、前記両遊星歯車機構22、23のクラッチ22d、23dの圧油がドレンし、かつ図示しない油圧回路から圧油が回転クラッチ30に作用すると、出力軸24には遊星歯車機構22、23からの回転入力遮断され、代わって出力軸14の回転が入力する。つまり一つの回転クラッチ30で油圧式動力伝達機構10と機械式動力伝達機構20との使用を自在に切換えて変速を達成している（勿論、前述したように、機械式動力伝達機構20内でもクラッチ22d、23dへの圧油の給排により、2段変速を達成していることはいうまでもない）。即ち、前記回転クラッチ30は、直結クラッチとなる。

【0022】上記実施例Bの効果を述べる。油圧式動力伝達機構10の油圧ポンプ11及び油圧モータ12を可変容量式としたため、無段変速が可能となる。従って、

(1) 前後進切換えを効率良く行うことができる。
(2) ポンプ11の吐出量を多くし、他方モータ12の押し退け容積を小さくすれば、作業機Cをフル稼働させつつ微速走行できる。

(3) 油圧回路中に例えば流量制御弁等を追設すれば、油圧ポンプの吐出量を多くし、かつ油圧モータの押し退け容積も大きくした状態で、前記流量制御弁等によって油圧モータへの流量を絞れば、油圧ポンプからの流量を油圧機械式変速装置以外の駆動系へ大半回してこれをフル駆動させつつ、油圧機械式変速装置自体は高トルクで微速出力できる。尚、作業機Cが無ければ、油圧ポンプの吐出量を少なくし、他方油圧モータの押し退け容積を大きくすれば、高トルクで微速走行できる。

(4) 上記(1)～(3)の効果を備える油圧式動力伝達機構10を前進1速用及び後進用とし、他方、機械式動力伝達機構20の低速回転側を2速とし、高速回転側を3速とすることができる。

【0023】他方、両遊星歯車機構22、23を機械式動力伝達機構20に専属させることにより只1つの直結クラッチ30で油圧式走行と機械式走行との切換えを可能としたので、極めて簡素な構造の油圧機械式変速装置

となる。勿論、機械式動力伝達機構20の遊星歯車機構は、本実施例のように2つに限る必要はなく、1つでも、又は3つ以上でもよい。そしてこのような場合でも、直結クラッチ30は只1つ設置するだけで良い。

【0024】尚、上記実施例Bの直結クラッチ30は、図2（本実施例Bのポンプ11側から見た断面図）に示すように、変速装置ケースbの潤滑油面Hよりも高い位置に設けてある。この結果、直結クラッチ30が回転時、潤滑油をかき回すことがなく、潤滑油かき回しによる動力の伝達損失及び潤滑油の飛散や泡立ち等の不都合発生を阻止できる。尚、直結クラッチ30は、上記実施例のように、回転クラッチ30に限る必要はない。

【0025】上記実施例Bでは、作業機Cへ圧油を送る油圧ポンプを、実施例Bにおける油圧ポンプと同じ（符号11）としたが、作業機C用の油圧ポンプを別途備えてもよい。この場合でも、動力源なるエンジン10は只一つであるだから、上記実施例Bと同様の効果が得られる。

【0026】

【発明の効果】上記実施例の説明から明らかなように、本発明は、要すれば、特許請求の範囲記載の手段を講じたものであり、上記実施例の説明から分かるように、単純な構成で油圧機械式変速装置の利点を最大引き出した油圧機械式変速装置となる。詳しくは、次のような効果を奏する。

【0027】(1) 油圧式動力伝達機構により、正逆転出力（車両ならば前後進）の切換えを効率良く行うことができる。

(2) 油圧ポンプの吐出量を多くし、他方油圧モータの押し退け容積を小さくすれば、油圧機械式変速装置以外の駆動系をフル駆動させつつ、油圧機械式変速装置自体は微速出力できる。

(3) 油圧ポンプの吐出量を少なくし、他方油圧モータの押し退け容積を大きくすれば、高トルクで微速出力できる。尚、油圧機械式変速装置以外に駆動系があるときは、油圧回路中に例えば流量制御弁等を追設し、油圧ポンプの吐出量を多くし、かつ油圧モータの押し退け容積も大きくした状態で、前記流量制御弁等によって油圧モータへの流量を絞れば、油圧ポンプからの流量を油圧機械式変速装置以外の駆動系へ大半回してこれをフル駆動させつつ、油圧機械式変速装置自体は高トルクで微速出力できる。

(4) 只1つの直結クラッチで油圧式出力と機械式出力とを切り換えることができるので、コンパクトな油圧機械式変速装置となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のギヤスケルトン図（図2のX-X断面でのギヤスケルトン）である。

【図2】実施例の前視断面図である。

【符号の説明】

